

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-86820

(P2003-86820A)

(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 31/042

識別記号

F I

H 0 1 L 31/04

ターコード* (参考)

R 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-101435(P2002-101435)

(22) 出願日 平成14年4月3日 (2002.4.3)

(31) 優先権主張番号 特願2001-198911(P2001-198911)

(32) 優先日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 橋 信吾

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

Fターム(参考) 5F051 BA03 EA02 EA06 EA17 JA04

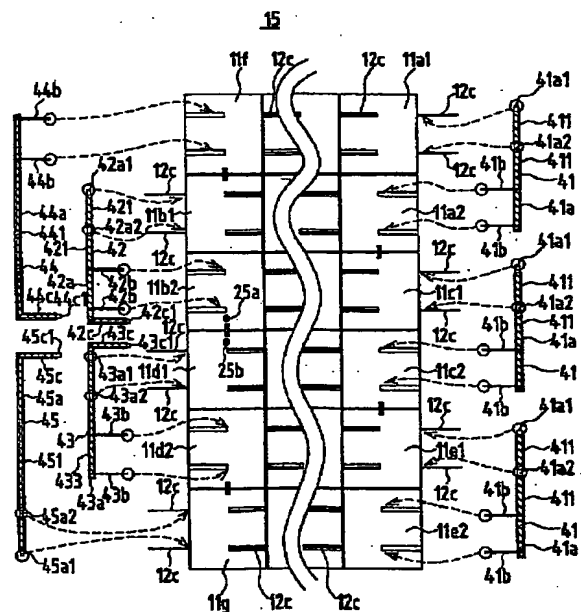
JA05

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 太陽電池モジュールを作製する過程で使用する配線工程の簡略化ならびに太陽電池モジュールとしての絶縁性能および意匠性の向上を図る。

【解決手段】 太陽電池セル11を直線状に複数個配置して電氣的に接続することによりセルユニット13を形成し、このセルユニット13を横並びに複数個配置するとともに、前記セルユニットの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士(11a1と11a2、11b1と11b2、11c1と11c2、11d1と11d2、11e1と11e2)を第1ないし第5配線部材41～45で電氣的に接続することにより、マトリクス状に配置された太陽電池セルの全体を直列接続した構造の太陽電池モジュールにおいて、前記第1ないし第5配線部材の接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部が、絶縁性を有する被覆部材411～415で被覆されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池セルを直線状に複数個配置して電氣的に接続することによりセルユニットを形成し、該セルユニットを横並びに複数個配置するとともに、前記セルユニットの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士を配線部材で電氣的に接続することにより、マトリクス状に配置された太陽電池セルの全体を直列接続した構造の太陽電池モジュールにおいて、前記配線部材の接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部が被覆部材によって被覆されていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】 配線部材が平板状の導電線であることを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】 被覆部材が絶縁性を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の太陽電池モジュール。

【請求項4】 被覆部材が周辺部材と同系色であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項5】 被覆部材が周辺部材とは異なる色であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項6】 配線部材が、互いに隣接する太陽電池セル同士を接続する部材であり、かつ該配線部材における接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部が、被覆された形状に成形されていることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の太陽電池モジュール。

【請求項7】 前記配線部材が、太陽電池セルと電氣的出力取り出し口外部の端子とを電氣的に接続する部材であり、かつ該配線部材における接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部が、被覆された形状に成形されていることを特徴とする請求項1ないし請求項6に記載の太陽電池モジュール。

【請求項8】 前記配線部材の接続部分が、該配線部材の繋ぎ片上に間隔をあけて成形されているか、または該繋ぎ片から外方に突出して成形されていることを特徴とする請求項1ないし請求項6に記載の太陽電池モジュール。

【請求項9】 前記配線部材の形状が、接続部位に一致するように略L字形状、略F字形状または略E字形状に成形されて一体型であることを特徴とする請求項6に記載の太陽電池モジュール。

【請求項10】 太陽電池セルを直線状に複数個配置して電氣的に接続することによりセルユニットを形成する第1の工程と、該セルユニットを横並びに複数個配置するとともに、前記セルユニットの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士を配線部材で電氣的に接続する第2の工程とを包含する太陽電池モジュールの製造方法において、

前記配線部材は、接続部位の形状と一致するように成形されており、前記第2の工程において、該成形された配線部材を接続部位に配置するとともに、太陽電池セルの接続端子と配線部材の接続部分とを半田付けによって接続することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽電池モジュールに係り、より詳細には、太陽電池モジュールを作製する過程で使用する配線工程の簡略化、および太陽電池モジュールとしての絶縁性の向上、意匠性の向上を図った太陽電池モジュールおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の太陽電池モジュールの構造を図13ないし図18に示す。

【0003】太陽電池モジュール1は、太陽電池セル11を直線状に複数個（この例では9個）配置して接続部材12により電氣的に接続することによりセルユニット（以下、ストリングスという）13を作製し、このストリングス13を横並びに複数個（この例では6個）配置し、このセルユニットの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士（11a1と11a2、11b1と11b2、11c1と11c2、11d1と11d2、11e1と11e2）を配線部材14で電氣的に接続することにより、マトリクス状に配置された太陽電池セル群（以下、マトリクス）15の全体を直列接続した構成となっている。

【0004】そして、図16に示すように、このように電氣的に接続されたマトリクス15の下面側に、シート状の充填樹脂（EVA（エチレンビニルアセテート）等）16とバックカバー（バックフィルム）17とを配置し、マトリクス15の上面（受光面）側に、シート状の充填樹脂（EVA等）18とフロントカバー（ガラス）19とを配置して、これらの外周縁をアルミニウム製の枠部材20（図18参照）で囲んだ構造となっている。これらバックカバー17、フロントカバー19、充填樹脂16、18および枠部材20によって強度性能、耐湿性能および絶縁性能を確保している。

【0005】上記構成の太陽電池モジュール1は、次のようにして製造される。すなわち、図13（a）に示すように、9個の太陽電池セル11、11・・・を直線状（横一列）に配置して、隣接する太陽電池セル11、11同士を接続部材12により順次電氣的に接続することによりストリングス13を作製する。

【0006】図14（a）は、図13（b）のA-A'線に沿う断面図であり、ストリングス13の一部を横から見た図である。接続部材12は、そのほぼ中央に、太陽電池セル11の厚み分に相当する屈曲段部12aが形成されており、この屈曲段部12aを介して一方の接続

片12bが太陽電池セル11の表面側（マイナス電極側）11aで接続され、他方の接続片12cが隣接する太陽電池セル11の下面側（プラス電極側）11bで接続されるようになっている。この接続部材12は、図14(b)に示すように、表面が半田メッキされた長尺状の平板銅線となっており、その幅は約1.5mm、厚さ0.15mmとなっている。

【0007】このストリングス13を横並びに6個配置し、ストリングスの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士（11a1と11a2、11b1と11b2、11c1と11c2、11d1と11d2、11e1と11e2）をそれぞれ配線部材14で電氣的に接続することによりマトリクス15を作製する。この配線部材14も、表面が半田メッキされた長尺状の平板銅線となっており、その幅は約1.5mm、厚さ0.15mmと6mm、厚さ0.23mmとの2種類が用意されている。

【0008】図15は、配線部材14により太陽電池セル同士を接続する様子をマトリクス15の下面側から見た図である。

【0009】すなわち、作業者は、リール状に巻かれた幅約1.5mmの平板銅線と、幅約6mmの平板銅線とをそれぞれリールから引き出し、順次必要な長さに切断して、接続に必要な配線部材14を形成する。このとき切断される配線部材14としては、互いに隣接する太陽電池セル同士（11a1と11a2、11b1と11b2、11c1と11c2、11d1と11d2、11e1と11e2）を横繋ぎするための5本の第1繋ぎ片14a、14a'・・・を6mm幅の平板銅線から切り出し、次に、この第1繋ぎ片14aおよび14a'と、互いに隣接する太陽電池セルのうち下側に位置する太陽電池セル11a2、11b2、11c2、11d2、11e2の下面側の電極とを接続するための10本の突き出し片14b、14b'・・・を1.5mm幅、厚さ0.15mmの平板銅線から切り出す。

【0010】また、図15中において、太陽電池セル11fの下面側電極とマトリクス15の片側中央部に設けられた電氣的出力取り出し口15a（バックカバー17に形成されている）との間、および太陽電池セル11gに取り付けられた接続部材12の他方の接続片12cとマトリクス15の片側中央部に設けられた電氣的出力取り出し口25b（バックカバー17に形成されている）との間をそれぞれ横繋ぎで接続するための2本の第2繋ぎ片14c、14cを6mm幅、厚さ0.23mmの平板銅線から切り出し、この第2繋ぎ片14c、14cの先端部と電氣的出力取り出し口25a、25bとの間を接続する2本の突き出し片14d、14dを6mm幅の平板銅線から切り出す。さらに、図15中において、第2繋ぎ片14cについては、この第2繋ぎ片14cと太陽電池セル11fの下面側電極とを接続するための2本

の突き出し片14b、14bを1.5mm幅、厚さ0.15mmの平板銅線から切り出す。

【0011】また、図15中において、電氣的出力取り出し口25a、25bの近傍に、図示しないバイパスダイオードを接続するために、配置された第1繋ぎ片14a、14aのそれぞれの中央より先端部に接続される2本の突き出し片14e、14eを6mm幅の平板銅線から切り出す。

【0012】このようにして、配線部材14として必要な全ての部材（片）を平板銅線から切り出すと、次に作業者は、これら各部材（片）を図示しない半田こて等を用いて順次半田付けする。

【0013】すなわち、図15中において、配置された3本の第1繋ぎ片14a、14a、14aについては、それぞれ2本の突き出し片14b、14bを半田接続して略逆F字形状に接合する。この後、この第1繋ぎ片14aをマトリクス15の右側縁部に沿わせるようにして配置し、この状態で突き出し片14b、14bを繋ぎ片14aに半田接続した側とは反対側の第1繋ぎ片14aの接続部分と、互いに隣接する太陽電池セルのうち上側のセル11a1、11c1、11e1に取り付けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田接続するとともに、突き出し片14b、14bと、互いに隣接する太陽電池セルのうち下側のセル11a2、11c2、11e2の下面側電極とを半田接続する。

【0014】一方、図15中において、中央部に配置された2本の第1繋ぎ片14a'、14a'については、それぞれ2本の突き出し片14b'、14b'を繋ぎ片14a'、14a'に半田接続して略逆F字形状に成形するとともに、さらにその先端部に、バイパスダイオードを接続するための突き出し片14e、14eを半田接続して接合する。この後、この第1繋ぎ片14a'をマトリクス15の左側縁部に沿わせるようにして配置し、この状態で、突き出し片14b'、14b'を半田接続した側とは反対側の第1繋ぎ片14a'の接続部分と、互いに隣接する太陽電池セルのうち上側のセル11b1、11d1に取り付けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田接続するとともに、突き出し片14b'、14b'と、隣接する太陽電池セルのうち下側のセル11b2、11d2の下面側電極とを半田接続する。

【0015】さらに、図15中において、マトリクス15の中央部から上部に配置された第2繋ぎ片14cについて、その上部に2本の突き出し片14b、14bを半田接続するとともに、その下部に1本の突き出し片14dを半田接続して接合し、その後、この第2繋ぎ片14cをマトリクス15に沿わせるようにして配置し、この状態で、突き出し片14b、14bを太陽電池セル11bの下面側電極に半田接続するとともに、他方の突き出し片14dを電氣的出力取り出し口25aから外部に導

出させる。

【0016】一方、マトリクス15の中央部から下部に配置された第2繋ぎ片14cについては、その上部に1本の突き出し片14dを半田接続して接合し、この後、この第2繋ぎ片14cをマトリクス15の左側下縁部に沿わせるようにして配置し、この状態で、第2繋ぎ片14cの下部と、太陽電池セル11gに取り付けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田接続するとともに、第2繋ぎ片14cの上部に取り付けられた突き出し片14dを電気的出力取り出し口25bから外部に導出させる。

【0017】このようにして、マトリクス15に配線部材14を接続することにより、54個全ての太陽電池セル11、11・・・が電気的に直列に接続されることになる。なお、他方の接続片12cについては、半田接続後に不要な部分(突き出している部分)を切除する。

【0018】なお、図15には、半田接続される箇所を丸で囲んで示している。図15から分かるように、従来の製造方法では、半田接続箇所が42個必要となり、この42箇所を作業者が順次手作業で半田接続することになる。

【0019】この後、図16に示すように、バックカバー17、シート状の充填樹脂16、マトリクス15、シート状の充填樹脂18、フロントカバー19をこの順番で積み重ね、過熱および真空ラミネートを行って太陽電池セル11、11・・・を封止する。図17は、太陽電池セル11の封止構造の一部を拡大して示す断面図である。上記では説明を省略したが、単部を封止する部材としてシリコン樹脂21が使用されている。

【0020】このような製造方法において、上述した如く、太陽電池セル間を接続する接続部材12、および太陽電池セルを横繋ぎするためのマトリクス15の両側に配置される配線部材14には、平板状の半田メッキ銅線が使用されている。これは、接続部材12および配線部材14が最終的には充填樹脂(EVA樹脂)16、17やシリコン樹脂21により封止されるものであること、および半田付けによる配線作業のし易さから、絶縁や防水等のための被覆が不要とされていたためである。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、太陽電池モジュールの構造によっては、配線部材14を太陽電池セル11と短絡してしまう位置に配線しなければならない場合や、配線材料14同士を交差させなければならない場合がある。さらには、バックカバー17に導電性部材を使用しているにもかかわらず、配線部材14を貫通させなければならない場合や、アルミニウム製の枠部材20を使用しているにもかかわらず、フロントカバー19とバックカバー17との間の端面から電気的出力を取り出さなければならない場合もある。

【0022】そして、このような場合、例えば配線部材

14をバックカバー17に貫通させなければならない場合には、図18(a)に示すように、バックカバー17の貫通穴17aの周囲および太陽電池セル11との間に絶縁フィルム22を挟み込んで、配線部材14との間の絶縁性を確保したり、また、フロントカバー19とバックカバー17との間の端面から電気的出力を取り出さなければならない場合には、同図(b)に示すように、バックカバー17の端部に絶縁フィルム22を挟み込むとともに、枠部材20の内面側にも絶縁フィルム22を挟み込んで、配線部材14との間の絶縁性を確保する必要があった。さらに、配線材料14、14同士を交差させなければならない場合には、同図(c)に示すように、配線部材14、14同士を交差させなければならない場合には、同図(c)に示すように、配線部材14、14に一定の間隔をあけて絶縁テープ23で貼ることによって、配線部材14、14同士の絶縁性を確保する必要があった。そのため、太陽電池モジュールの生産工程内において、配線部材14と他の部材との間の絶縁性を確保するための作業に大きな手間がかかるといった問題があった。

【0023】また、従来の製造方法では、6個のストリングス13、13・・・を横並びに配置して、配線部材14によりマトリクス15の状態に接続するために、42箇所もの半田接続作業が必要であり、この半田接続作業は作業者による手作業であるため大きな手間がかかるといった問題もあった。

【0024】ところで、最近の太陽電池モジュールは、従来の産業用から一般住宅用に主流が変わりつつあり、一般住宅用としての意匠性が重要な問題となってきている。しかし、配線材料14は、上記した如く半田メッキされているため、その表面は銀色となっており、この銀色の配線部材14が、全体的に黒一色で作製されている太陽電池モジュールの表面色に対して目立ってしまうといった問題があった。そのため、外観上見えてしまう配線部材の着色化の要求が高まっている。

【0025】さらにまた、一般的な太陽電池モジュールの端面封止部材には、図17に示すように、シリコン樹脂21や充填樹脂(EVA樹脂)16、17等の太陽電池モジュール作製段階において一度液体状になるもののみを使用しているため、気泡が発生したり剥離することによって、絶縁不良品が発生する可能性があるといった問題があった。

【0026】本発明はかかる問題点を解決するべく創案されたもので、その目的は、太陽電池モジュールを作製する過程で使用する配線工程の簡略化および太陽電池モジュールとしての絶縁性能の向上と意匠性の向上とを図った太陽電池モジュールおよびその製造方法を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するた

め、本発明の太陽電池モジュールは、太陽電池セルを直線状に複数個配置して電氣的に接続することによりセルユニットを形成し、このセルユニットを横並びに複数個配置するとともに、前記セルユニットの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士を配線部材で電氣的に接続することにより、マトリクス状に配置された太陽電池セルの全体を直列接続した構造の太陽電池モジュールにおいて、前記配線部材の接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部が、絶縁性を有する被覆部材で被覆されていることを特徴とする。

【0028】1つの実施形態において、本発明の太陽電池モジュールにおける配線部材は、平板状の導電線である。さらに、本発明における被覆部材は、絶縁性を有し、そして周辺部材と同系色であっても異なる色であってもよい。

【0029】別の実施形態において、本発明における配線部材は、互いに隣接する太陽電池セル同士を接続する部材であって、太陽電池セルとの接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部は被覆された形状に形成されている。さらに、本発明における配線部材は、太陽電池セルと電氣的出力取り出し口外部の端子とを電氣的に接続するものであって、該配線部材の接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部は被覆された形状に形成されている。

【0030】さらに別の実施形態において、本発明における配線部材の接続部分は、該配線部材の繋ぎ片上に間隔をあけて形成されているか、または該繋ぎ片から外方に突出して形成されている。また、本発明における配線部材の形状は、接続部位に一致するように、略L字形状、略F字形状または略E字形状に形成されて一体型である。

【0031】他の実施形態において、本発明の太陽電池モジュールの製造方法は、太陽電池セルを直線状に複数個配置して電氣的に接続することによりセルユニットを形成する第1の工程と、このセルユニットを横並びに複数個配置するとともに、このセルユニットの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士を配線部材で電氣的に接続する第2の工程とを包含し、ここで、前記配線部材は、接続部位の形状に一致するように形成されており、前記第2工程において、該成形された配線部材を接続部位に配置するとともに、太陽電池セルの接続端子と配線部材の接続部分とを半田付けによって接続することを特徴とする。

【0032】以下、実施形態を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0033】

【発明の実施の形態】本発明の太陽電池モジュールは、太陽電池セルを直線状に複数個配置して電氣的に接続することによりセルユニットを形成し、このセルユニット

を横並びに複数個配置するとともに、このセルユニットの両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士を配線部材で電氣的に接続することにより、マトリクス状に配置された太陽電池セルの全体を直列接続した構造の太陽電池モジュールであり、前記配線部材の接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部が、絶縁性を有する被覆部材で被覆されている。このように、配線部材を被覆することで、絶縁性能や意匠性を向上させることが可能となる。

10 【0034】この場合、前記配線部材が平板状の導電線であると、幅広である分外觀上乱すことになるが、被覆部材で被覆することで、目立たなくすることができる。また、被覆部材を、周辺部材と同系色とすることで、太陽電池モジュールの表面色と一体となり、意匠性をさらに向上させることができる。これとは逆に、被覆部材を周辺部材とは異なる色とし、デザイン的な要素を加味することで、意匠性を向上させることもできる。

20 【0035】また、太陽電池モジュールの端面封止部材としてシリコン樹脂やEVA樹脂等を使用する太陽電池モジュール作製段階において、一度液体状になるもののみを使用しているため気泡の発生や剥離等が発生し易いが、本発明においては、配線部材が絶縁性を有する部材で被覆されているので、配線部材と他の周辺部材との絶縁性能を十分に確保することができる。

【0036】また、本発明の太陽電池モジュールによれば、互いに隣接する太陽電池セル同士を接続する電気配線部材が接続可能な形状に形成されており、例えば、接続部位に一致するように略L字形状、略F字形状または略E字形状に形成されていることを特徴とする。このように、配線部材を一体化して1つの部材とすることで、太陽電池モジュール生産工程内の特に配線工程での半田接続作業を簡略化することができ、作業時間を大幅に短縮することができる。

【0037】また、本発明の太陽電池モジュールの製造方法によれば、太陽電池セルを直線状に複数個配置して電氣的に接続することによりセルユニットを形成する第1の工程と、このセルユニットを横並びに複数個配置するとともに、両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士を配線部材と電氣的に接続する第2の工程とを包含する太陽電池モジュールの製造方法において、前記配線部材は接続部位の形状に一致するように形成されており、前記第2の工程において、この成形された配線部材を接続部位に配置するとともに、太陽電池セルの接続端子と配線部材の接続部分とを半田付けによって接続することを特徴とする。このように、配線部材を一体化して1つの部材とすることで、太陽電池モジュール生産工程内の特に配線工程での半田接続作業を簡略化することができ、作業時間を大幅に短縮することができる。

50 【0038】(マトリクス)図1ないし図3は、本発明の太陽電池モジュールを構成するマトリクス15部分を

示す平面図であり、特に配線工程での配線作業手順を示している。ただし、本実施の形態では、従来の技術の説明で用いた太陽電池モジュールの各構成部材および構成部位と同じ構成部材および構成部位には同符号を付しており、詳細な説明は省略している。

【0039】マトリクス15は、従来の技術でも説明したように、太陽電池セル11を直線状に複数個（この実施形態では9個）配置して接続部材12により電気的に接続することによりストリングズ13を作製し、このストリングズ13を横並びに複数個（この例では6個）配置し、両端に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士（11a1と11a2、11b1と11b2、11c1と11c2、11d1と11d2、11e1と11e2）を配線部材41～45で電気的に接続することにより、54個全ての太陽電池セル11、11・・・を電気的に直列接続した構成となっている。

【0040】そして、本発明では、配線部材41～45の構成に特徴を有しており、この配線部材41～45は、互いに隣接する太陽電池セル同士（11a1と11a2、11b1と11b2、11c1と11c2、11d1と11d2、11e1と11e2）を接続可能な形状に成形されている。具体的には、接続部位に一致するように略L字形状または略F字形状等に成形されており、接続部位の形状によっては、その形状に一致するように成形されればよく、本実施の形態においては、太陽電池セル11の配列方法や電極の向きおよび電気的出力取り出し口の位置等から、5種類7個の成形された配線部材が必要となる。以下、それぞれの配線部材について個別に説明する。

【0041】（配線部材）図6ないし図10は、本実施の形態の各配線部材を示す斜視図である。配線部材の種類としては、図1に示すように、まず、電気的出力取り出し口25a、25bとは反対側の側縁部において互いに隣接する太陽電池セル同士（11a1と11a2、11c1と11c2、11e1と11e2）を横繋ぎするための第1配線部材41（図6を併せて参照）、電気的出力取り出し口25a、25bが設けられている側の側縁部において、その側縁部の中央部より上側に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士（11b1と11b2）を横繋ぎするための第2配線部材42（図7を併せて参照）、前記中央部より下部側に位置して互いに隣接する太陽電池セル同士（11d1と11d2）を横繋ぎするための第3配線部材43（図8を併せて参照）、太陽電池セル11fの下面側電極と電気的出力取り出し口25aとに機械的に繋がれ、外部にある端子と電気的に電気接続される第4配線部材44（図9を併せて参照）、太陽電池セル11gの接続片12cと電気的出力取り出し口25bに機械的に繋がれ、外部にある端子と電気的に接続される第5配線部材45（図10を併せて参照）、の5種類である。このうち、第1配線部材41

は3個必要となるので、全体として5種類7個の配線部材が必要となる。電気的出力取り出し口25の外部には、ダイオード外部ケーブル等の端子があり、電気的出力取り出し口に繋がれる配線部材は、それらの端子と電気的に接続される。

【0042】（第1配線部材）図6において、第1の配線部材41は、6mm幅、厚さ0.23mmの繋ぎ片41aと、太陽電池セル11a2、11c2、11e2（図1参照）の下面側電極とこの繋ぎ片41aとを接続するための1.5mm幅、厚さ0.15mmの2本の突き出し片41b、41bとからなり、これら繋ぎ片41aと突き出し片41b、41bとを半田接続することにより、全体として略F字形状に成形されている。また、打ち抜き等により一体的に成形されていてもよい。そして、この成形された繋ぎ片41aの全体が、絶縁性を有する被覆部材411（斜線を付して示している）によって被覆されている。ただし、繋ぎ片41aの突き出し片41b、41bとは反対側の端部41a1と、その端部41a1から中央寄りの部分41a2とは、所定距離だけ間隔があげられ、被覆部材411が除去された剥き出し部分となっており、この剥き出し部分41a1、41a2が、太陽電池セル11a1、11c1、11e1（図1参照）に取付けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cと半田接続される部分となっている。

【0043】（第2配線部材）図7において、第2配線部材42は、6mm幅、厚さ0.23mmの繋ぎ片42aと、太陽電池セル11b2（図1参照）の下面側電極とこの繋ぎ片42aとを接続するための1.5mm幅、厚さ0.15mmの2本の突き出し片42b、42bと、この2本の突き出し片42b、42bのさらに外側の繋ぎ片42aに接続された6mm幅、厚さ0.23mmの突き出し片42cとからなり、これら繋ぎ片42aと突き出し片42b、42bおよび42cとを半田接続することにより、全体として略F字形状の如く形状に成形されている。そして、この成形された繋ぎ片42aおよび突き出し片42cの全体が、絶縁性を有する被覆部材421（斜線を付して示している）によって被覆されている。ただし、繋ぎ片42aの突き出し片42cとは反対側の端部42a1と、その端部42a1から中央寄りの部分42a2と、突き出し片42cの先端部42c1とは、被覆部材421が除去された剥き出し部分となっている。ここで、42a1と42a2とは、所定距離だけ間隔があげられている。そして、この剥き出し部分42a1および42a2が、太陽電池セル11b1（図1参照）に取付けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cと半田接続される部分となっており、剥き出し部分42c1が後述するバイパスダイオードを接続する部分となっている。

【0044】（第3配線部材）図8において、第3配線部材43は、6mm幅、厚さ0.23mmの繋ぎ片43

aと、太陽電池セル11d2(図1参照)の下面側電極とこの繋ぎ片43aとを接続するための1.5mm幅の2本の突き出し片43b、43bと、この2本の突き出し片43b、43bとは反対側の繋ぎ片43aの端部に接続された6mm幅、厚さ0.23mmの突き出し片43cとからなり、これら繋ぎ片43aと突き出し片43b、43bおよび43cとを半田接続することにより、全体としてほぼE字形状に成形されている。そして、この成形された繋ぎ片43aおよび突き出し片43cの全体が、絶縁性を有する被覆部材431(斜線を付して示している)によって被覆されている。ただし、繋ぎ片43a上の突き出し片43c寄りの部分43a1と、その部分43a1から中央寄りの部分43a2と、突き出し片43cの先端部43c1とは、被覆部材431が除去された剥き出し部分となっている。ここで、43a1と43a2とは、所定距離だけ間隔があげられている。そして、この剥き出し部分43a1、43a2が、太陽電池セル11d1(図1参照)に取付けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cと半田接続される部分となっており、剥き出し部分43c1が後述するバイパスダイオードの接続部分となっている。

【0045】(第4配線部材)図9において、第4配線部材44は、太陽電池セル11fの下面側電極とマトリクス15の電氣的出力取り出し口25aとの間を横繋ぎで接続するための6mm幅、厚さ0.23mmの繋ぎ片44aと、太陽電池セル11fの下面側電極と繋ぎ片44aとを接続するための1.5mm幅、厚さ0.15mmの2本の突き出し片44b、44bと、この2本の突き出し片44b、44bとは反対側の繋ぎ片44aの端部に接続された6mm幅、厚さ0.23mmの突き出し片44cとからなり、これら繋ぎ片44aと突き出し片44b、44bおよび44cとを半田接続することにより、全体として略E字形状に成形されている。そして、この成形された繋ぎ片44aおよび突き出し片44cの全体が絶縁性を有する被覆部材441(斜線を付して示している)によって被覆されている。ただし、突き出し片44cの先端部44c1は、被覆部材441が除去された剥き出し部分となっている。そして、この突き出し片44b、44bが、太陽電池セル11fの下面側電極と半田接続される部分となっており、剥き出し部分44c1が、電氣的出力取り出し口25aから外部に導出される部分となっている。

【0046】(第5配線部材)図10において、第5配線部材45は、左下の太陽電池セル11gに取付けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとマトリクス15の左側中央部に設けられた電氣的出力取り出し口25bとの間を横繋ぎで接続するための幅6mm、厚さ0.23mmの繋ぎ片45aと、この繋ぎ片45aの一方の端部に接続された幅6mm、厚さ0.23mmの突き出し片45cとからなり、これら繋ぎ片45aと突

き出し片45cとを半田接続することにより、全体として略L字形状に成形されている。そして、この成形された繋ぎ片45aおよび突き出し片45cの全体が、絶縁性を有する被覆部材451(斜線を付して示している)によって被覆されている。ただし、繋ぎ片45aの他方の端部45a1と、その端部45a1から中央寄りの部分45a2と、突き出し片45cの先端部45c1とは、被覆部材451が除去された剥き出し部分となっている。ここで、45a1と45a2とは、所定距離だけ間隔があげられている。そして、この剥き出し部分45a1、45a2が、太陽電池セル11gに設けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cと半田接続される部分となっており、剥き出し部分45c1が、電氣的出力取り出し口25bから外部に導出される部分となっている。

【0047】(配線部材の作製方法)図11(a)および(b)は、これら第1ないし第5配線部材41~45の被覆部分の断面構造の一例を示しており、図面中に各部の寸法の一実施形態を記入している。

【0048】このような第1ないし第5配線部材41~45は、次のようにして作製される。すなわち、6mm幅および1.5mm幅で厚さ0.23mmおよび0.15mmの半田めっき銅線等を略F字形状、略E字形状または略L字形状等に半田付けで成形して一体型とした銅線成形体41a~45aを、たとえばPETフィルム等の絶縁性能や色の選定が可能なフィルム411~451により挟み込む。この挟み込みには、接着剤や両面テープ等を使用する。

【0049】挟み込む方法としては、図11(a)に示すように、2枚の絶縁フィルム411~451を互いにサンドイッチ状に挟み込む方法と、図1(b)に示すように、1枚の絶縁フィルム411~451を二つ折りし、その間に銅線成形体を挟み込む方法とがある。いずれの方法でも、銅線成形体を被覆することができるが、1枚の絶縁フィルムを二つ折りする方法の方が、接着時の銅線成形体のずれが少なく、絶縁性能の確保という点からすればより優れている方法といえる。この際、後工程で太陽電池モジュールへと加工されるときに、EVA自身によりラミネートされることになるため、気泡等が発生しないように、完成した配線部材41~45全体を予め真空ラミネートしておくか、脱気しておく必要がある。また、使用する接着剤や両面テープは、EVA樹脂に悪影響を与えないものを選定する必要がある。さらに、これら第1ないし第5配線部材41~45の接続は半田付けが主流であるため、被覆部材411~451は耐熱性に優れたものを使用することが好ましい。耐熱性の高いものを使用すれば、半田接続部分を除くすべての部分を完全に被覆することができるので、意匠性のさらなる向上につながるとともに、剥き出し部分(半田接続部分)を少なくすることができるので、絶縁性能のさら

なる向上にもつながることにもなる。

【0050】なお、第4配線部材44の突き出し片44cを被覆している被覆部材441の先端部、および第5配線部材45の突き出し片45cを被覆している被覆部材451の先端部は、図12に示すように、斜めに切断されたテーバ面Pとなっている。このようなテーバ面Pとすることにより、第4配線部材44の剥き出し部分44c1および第5配線部材45の剥き出し部分45c1を、バックカバー17である導電性フィルムに形成された電気的出力取り出し口25a、25bから外部に導出する際、被覆部材441、451の先端部（テーバ面P）が電気的出力取り出し口25a、25bの周辺部に引っ掛かることなく、スムーズに挿通することができる。

【0051】（配線工程）次に、上記構成の第1ないし第5配線部材41～45を用いた配線工程について、図1ないし図5を参照して説明する。

【0052】まず、3個の第1配線部材41、41、41を、マトリクス15の側縁部において互いに隣接する太陽電池セル同士（11a1と11a2、11c1と11c2、11e1と11e2）のそれぞれに沿わせるように配置する（図2参照）。そして、この状態で最上部の第1配線部材41の剥き出し部分41a1、41a2と太陽電池セル11a1に設けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田こて等にて半田接続し、第1配線部材41の突き出し片41b、41bと太陽電池セル11a2の下面側電極とを半田こて等にて半田接続する。

【0053】同様に、中央部の第1配線部材41の剥き出し部分41a1、41a2と太陽電池セル11c1に設けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田こて等にて半田接続し、第1配線部材41の突き出し片41b、41bと太陽電池セル11c2の下面側電極とを半田こて等にて半田接続する。

【0054】同様に、最下部の第1配線部材41の剥き出し部分41a1、41a2と太陽電池セル11e1に設けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田こて等にて半田接続し、第1配線部材41の突き出し片41b、41bと太陽電池セル11e2の下面側電極とを半田こて等にて半田接続する。

【0055】次に、第2配線部材42を、マトリクス15の縁部の中央上部において互いに隣接する太陽電池セル同士（11b1と11b2）に沿わせるように配置する（図2参照）。そして、この状態で、第2配線部材42の剥き出し部分42a1、42a2と太陽電池セル11b1に設けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田こて等にて半田接続し、第2配線部材42の突き出し片42b、42bと太陽電池セル11b2の下面側電極とを半田こて等にて半田接続する。

【0056】次に、第3配線部材43を、マトリクス1

5の縁部の中央下部において互いに隣接する太陽電池セル同士（11d1と11d2）に沿わせるように配置する（図2参照）。そして、この状態で、第3配線部材43の剥き出し部分43a1、43a2と太陽電池セル11d1に設けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田こて等にて半田接続し、第3配線部材43の突き出し片43b、43bと太陽電池セル11d2の下面側電極とを半田こて等にて半田接続する。

【0057】この後、第2配線部材42の突き出し片42cの先端部42c1と第3配線部材43の突き出し片43cの先端部43c1との間に、図示しないバイパスダイオードを接続する。

【0058】次に、第4配線部材44を、マトリクス15の側縁部の中央部から端部にかけて沿わせるように配置する（図3参照）。そして、この状態で、第4配線部材44の突き出し片44b、44bと太陽電池セル11fの下面側電極とを半田こて等にて半田接続し、第4配線部材44の突き出し片44cの先端部44c1を、電気的出力取り出し口25aから外部に導出させる。

【0059】次に、第5配線部材45を、マトリクス15の側縁部の中央部から端部にかけて沿わせるように配置する（図3参照）。そして、この状態で、第5配線部材45の剥き出し部分45a1、45a2と太陽電池セル11gに設けられた接続部材12の他方の接続片12c、12cとを半田こて等にて半田接続し、第5配線部材45の突き出し片45cの先端部45c1を、電気的出力取り出し口25bから外部に導出させる。

【0060】図3および図4は、このようにして配線作業を終了したときの状態を示している。なお、マトリクス15の側縁部から突き出ている他方の接続片12c、12c、・・・は、配線終了後に切断（図3中、破線により示している）されることになる。また、図5は、電気的出力取り出し口25a、25b付近の配線部材の位置関係を示す一部拡大図である。

【0061】ちなみに、図1には、半田付けを行なう箇所を○を付して示している。本実施の形態のように成形された第1ないし第5配線部材41～45を用いることにより、半田接続箇所は従来の42箇所から24箇所に減少することになり、その分半田接続作業の簡略化、時間短縮が可能となっている。

【0062】また、配線部材を成形して1つの部材とすることにより、現場での半田めっき銅線の切断作業も不要となり、また、第1ないし第5配線部材41～45は絶縁部材411～451によって被覆されていることから、従来の技術で示したような絶縁のためのフィルムやテープを使用する必要がなく、作業効率が格段に向上するものである。

【0063】さらに、一般的な太陽電池モジュールの端面封止部材には、シリコーン樹脂やEVA樹脂等の太陽電池モジュール作製段階において一度液体状になるもの

10

20

30

40

50

を使用しているが、第1ないし第5配線部材41～45にはPET等の絶縁性能や防水性能に優れた部材が被覆されているので、万一シリコン樹脂やEVA樹脂等に気泡や剥離が発生したとしても、被覆部材411～451の保護により、絶縁不良品が発生する可能性が大幅に低減されるものになる。

【0064】また被覆部材411～451で被覆した第1ないし第5配線部材41～45を使用した場合と、従来どおり被覆しない配線部材を使用した場合とを外觀上で比較すると、被覆なしの従来のものは太陽電池モジュールの枠に沿って3本の白色系の線がくっきりと浮かび上がってしまう。これは、太陽電池モジュールを屋根の上に数十枚取付けた場合、軒下から見ても筋状にはっきりと確認できてしまうものであり、屋根材としての意匠性を落としてしまうものである。

【0065】これに対し、本発明の太陽電池モジュールでは、黒色に着色された被覆部材411～451を使用することにより、白色系の半田めっき銅線が目立つ部分が完全に隠れることになるため、この太陽電池モジュールを屋根の上に数十枚取付けた場合、軒下から見ても全体が真っ黒にしか見えないものであり、屋根材としての意匠性にも十分耐え得るものである。

【0066】なお、上記実施の形態では、第1ないし第5配線部材41～45は、太陽電池セルに取付けられた接続部材12の他方の接続片12cと半田接続する部分（剥き出し部分）を除く他のすべての部分を被覆部材で被覆する構成として説明しているが、たとえば、第2配線部材42の突き出し片42c、第3配線部材43の突き出し片43c、第4配線部材44の突き出し片44c、第5配線部材45の突き出し片45cは、半田接続を完了したときには、太陽電池モジュールの下面側に隠れてしまう部分であり、太陽電池モジュールの表面側からは見えないため、この部分の被覆部材を省略することも可能である。また、第1ないし第5配線部材41～45の各繋ぎ片の部分についても、太陽電池モジュールの表面側から見たときに目立たなければ、部分的に被覆部材を省略することが可能である。

【0067】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0068】

【発明の効果】本発明の太陽電池モジュールによれば、配線部材の接続部分を除く他の部分または他の部分の少なくとも一部を絶縁性を有する被覆部材で被覆することにより、絶縁性能や意匠性を向上させることができる。またこの被覆部材を周辺部材と同系色とすることで、太陽電池モジュールの表面色と一体となり、意匠性をさら

に向上させることができる。これとは逆に、被覆部材を周辺部材とは異なる色とし、デザイン的な要素を加味することで、意匠性を向上させることもできる。

【0069】また、太陽電池モジュールの端面封止部材にシリコン樹脂やEVA樹脂等の太陽電池モジュール作製段階において一度液体状になるもののみを使用しているため、気泡の発生や剥離等が発生したとしても、配線部材を絶縁性を有する部材で被覆することにより、配線部材と他の周辺部材との絶縁性能を十分に確保することができる。

【0070】また、本発明の太陽電池モジュールによれば、互いに隣接する太陽電池セル同士を接続する配線部材を接続可能な形状に成形することにより、太陽電池モジュール生産工程内の特に配線工程での半田接続作業を簡略化することができ、作業時間を大幅に短縮することができる。

【0071】また、本発明の太陽電池モジュールの製造方法によれば、配線部材を接続部位の形状に一致するように成形し、この成形された配線部材を接続部位に配置し、太陽電池セルの接続端子と配線部材の接続部分とを半田付けによって接続する構成としている。すなわち、配線部材を成形して1つの部材とすることで、太陽電池モジュール生産工程内の特に配線工程での半田接続作業を簡略化することができ、作業時間を大幅に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の太陽電池モジュールを構成するマトリクス部分を下面側から見た平面図である。

【図2】 本発明の太陽電池モジュールを構成するマトリクス部分を下面側から見た平面図である。

【図3】 本発明の太陽電池モジュールを構成するマトリクス部分を下面側から見た平面図である。

【図4】 本発明の太陽電池モジュールを構成するマトリクス部分を下面側から見た平面図である。

【図5】 電気的出力取り出し口付近の配線部材の位置関係を示す一部拡大図である。

【図6】 本実施の形態に従う第1配線部材を示す斜視図である。

【図7】 本実施の形態に従う第2配線部材を示す斜視図である。

【図8】 本実施の形態に従う第3配線部材を示す斜視図である。

【図9】 本実施の形態に従う第4配線部材を示す斜視図である。

【図10】 本実施の形態に従う第5配線部材を示す斜視図である。

【図11】 (a)および(b)は、第1ないし第5配線部材の被覆部分の断面構造の一例を示す断面図である。

【図12】 被覆部材の先端部の形状を示す説明図であ

る。

【図13】 (a) および (b) は、従来の太陽電池モジュールの製造工程を示す説明図である。

【図14】 (a) は、図13 (b) に示すA-A'線に沿う断面図であり、(b) は、接続部材12の斜視図である。

【図15】 配線部材により太陽電池セル同士を接続する様子をマトリクスの下面側から見た平面図である。

【図16】 太陽電池モジュールの製造工程を示す説明図である。

【図17】 太陽電池モジュールの端面部分を一部拡大して示す断面図である。

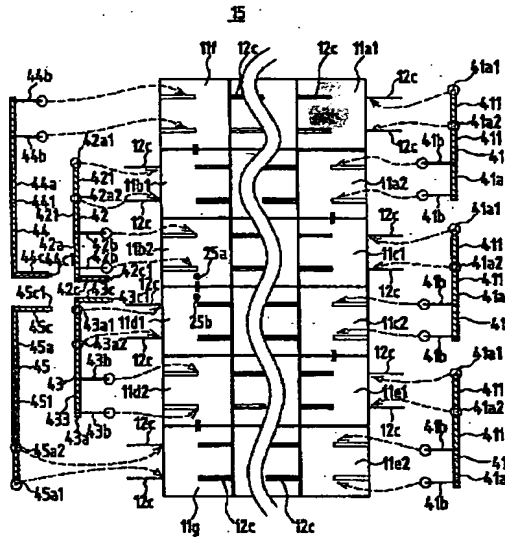
【図18】 (a) は、バックカバーの貫通穴から電気的出力を取り出す場合の配線構造を示す一部拡大断面図であり、(b) は、フロントカバーとバックカバーとの間の端面から電気的出力を取り出す場合の配線構造を示す一部拡大断面図であり、(c) は、配線部材同士が接触しないように絶縁テープで貼った状態を示す一部拡大図である。

【符号の説明】

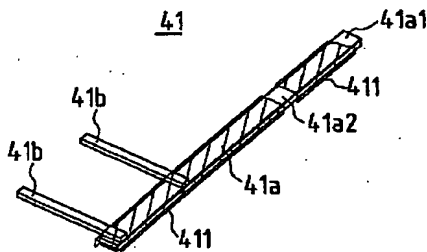
*20

*1 太陽電池モジュール、11 太陽電池、11a1, 11a2, 11b1, 11b2, 11c1, 11c2, 11d1, 11d2, 11e1, 11e2, 11f, 11g 太陽電池セル、12 接続部材、12a 一方の接続片、12c 他方の接続片、13 スtrings (セルユニット)、14 配線部材、14a, 14a' 第1繋ぎ片、14c 第2繋ぎ片、14b, 14b', 14d, 14e, 41b, 42b, 42c, 43c, 44b, 44c, 45c 突き出し片、15 マトリクス、16, 18 充填部材、17 バックカバー、19 フロントカバー、20 枠部材、21 シリコン樹脂、25a, 25b 電気的出力取り出し口、41 第1配線部材、42 第2配線部材、43 第3配線部材、44 第4配線部材、45 第5配線部材、41a, 42a, 43a, 44a, 45a 繋ぎ片、411, 421, 431, 451 被覆部材、41a1, 41a2, 42a1, 42a2, 42c1, 43a1, 43a2, 43c1, 44c1, 45a1, 45a2, 45c1 剥き出し部分。

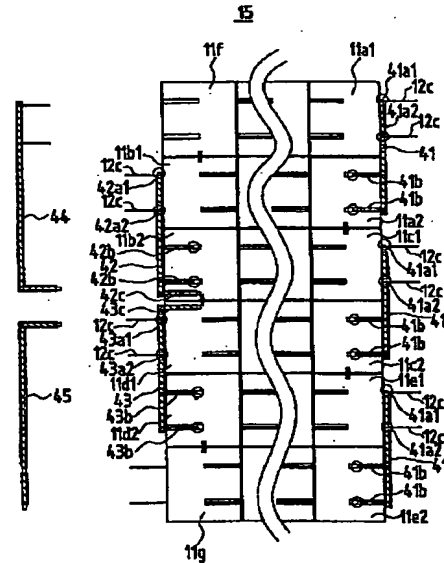
【図1】



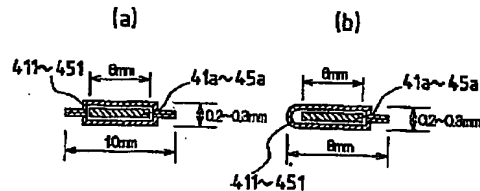
【図6】



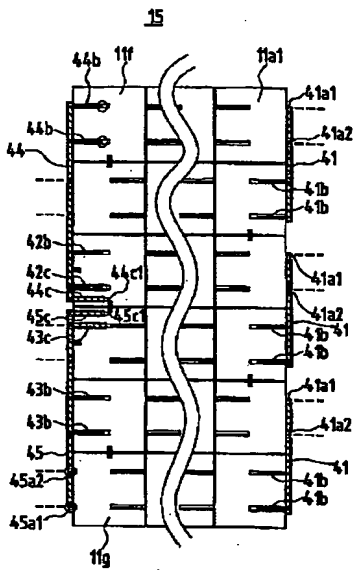
【図2】



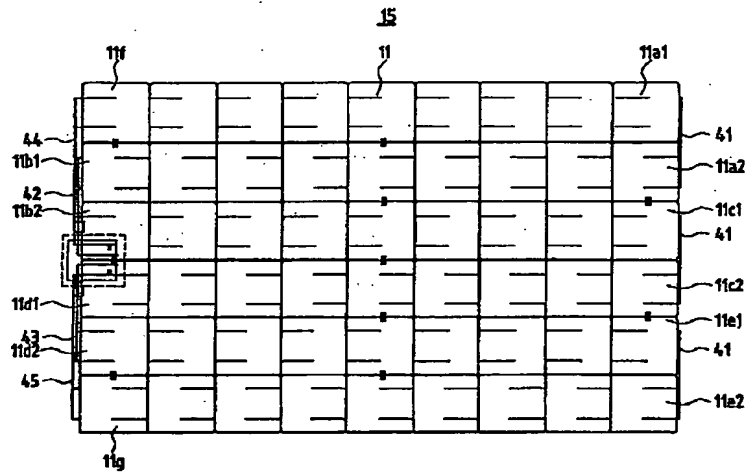
【図11】



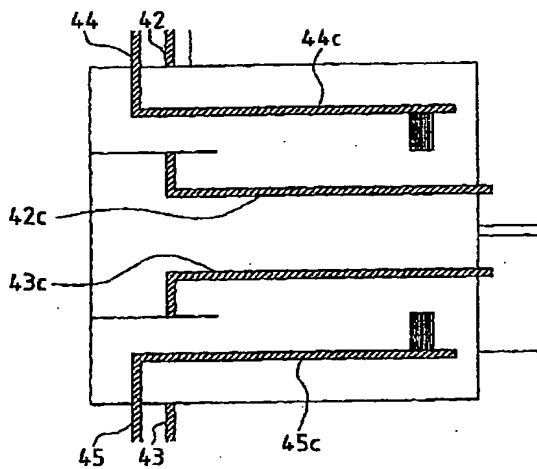
【図 3】



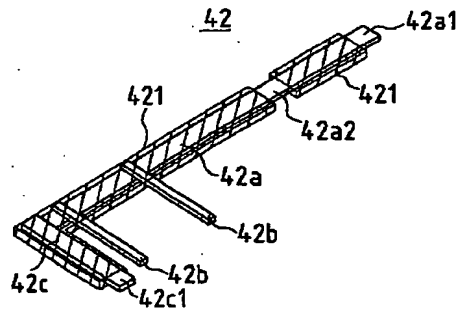
【図 4】



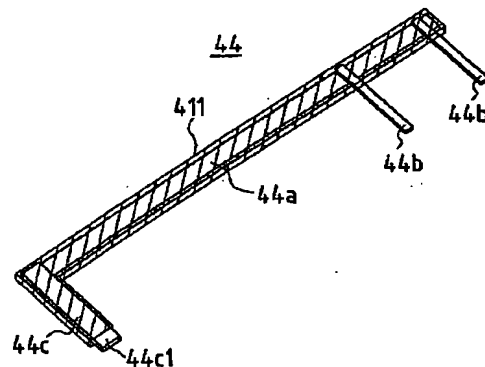
【図 5】



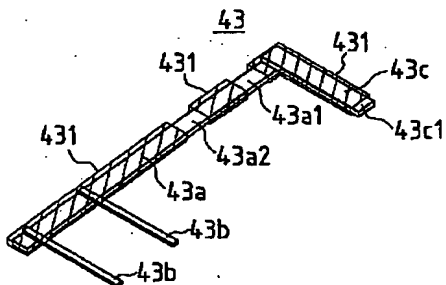
【図 7】



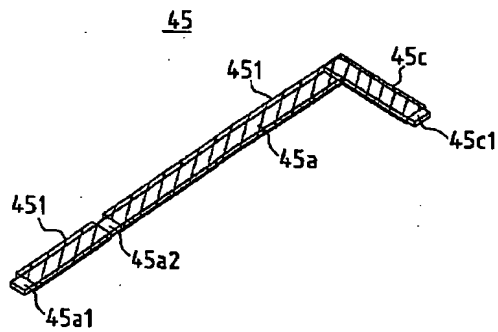
【図 9】



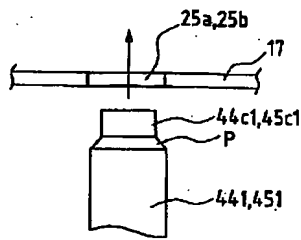
【図 8】



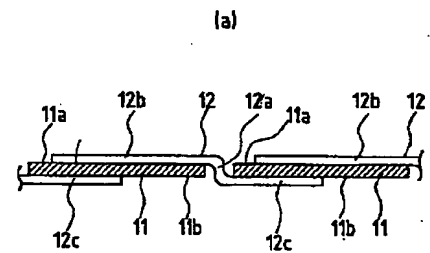
【図10】



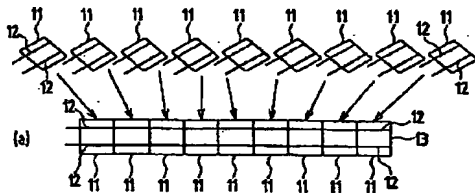
【図12】



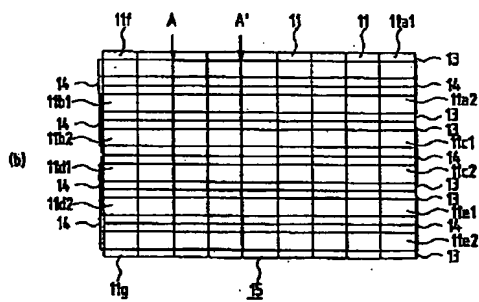
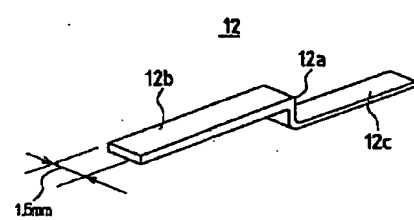
【図14】



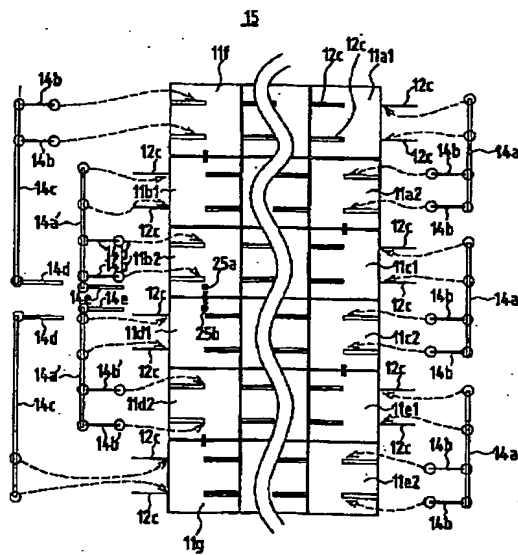
【図13】



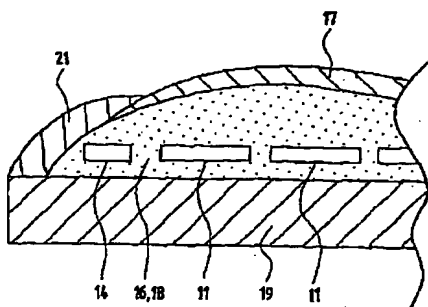
(b)



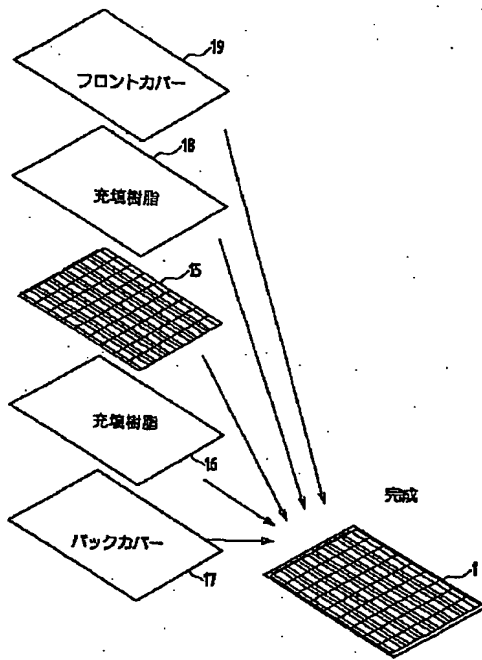
【図15】



【図17】



【図16】



【図18】

